



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE  
CURSO DE GRADUAÇÃO DE BACHARELADO EM ECOLOGIA

LINALDO FREIRE SILVA



**DISPONIBILIDADE DE P E K EM SOLOS CULTIVADOS COM MILHO E  
MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE CAPIM-PB**

Rio Tinto  
2017

LINALDO FREIRE SILVA

**DISPONIBILIDADE DE P E K EM SOLOS CULTIVADOS COM MILHO E  
MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE CAPIM - PB**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado ao Curso de Graduação, em  
Ecologia, da Universidade Federal Da  
Paraíba, *Campus* IV como requisito a  
obtenção do Título de Bacharel em Ecologia.

**Orientador: Évio Eduardo Chaves De Melo**

Rio Tinto

2017

S586d Silva, Linaldo Freire.  
Disponibilidade de P e K em solos cultivados com milho e mandioca no município de Capim - PB. / Linaldo Freire Silva. — Mamanguape: [s.n.], 2017.  
38f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Évio Eduardo Chaves de Melo.  
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAE.

1. Adubação Orgânica. 2. Fertilidade do Solo. 3. Macronutrientes. I. Melo, Évio Eduardo Chaves de. II. Título.

UFPB/BS-CCAE

CDU: 631.8

LINALDO FREIRE SILVA

**DISPONIBILIDADE DE P E K EM SOLOS CULTIVADOS COM MILHO E  
MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE CAPIM - PB**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Graduação, em Ecologia, da Universidade Federal Da Paraíba, *Campus IV* como requisito a obtenção do Título de Bacharel em Ecologia.

Aprovado em 14 de Novembro de 2017

BANCA EXAMINADORA:



---

Prof. Dr. Evio Eduardo Chaves de Melo  
Orientador – DEMA/UFPB



---

Dr. Rene Pinto da Silva  
Examinador – DEMA/UFPB



---

Prof. Dr. Williane Farias Ribeiro  
Examinador – DEMA/UFPB

Dedico este trabalho à minha família, pois sempre estiveram presentes, nos momentos bons e ruins que apareceram durante o decorrer do curso, além de me apoiar e me incentivar desde o início do curso até o momento final.

## Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me permitido concluir esse curso, pois sem ele isso não seria possível, não teria conseguido superar todos aqueles momentos difíceis em que apenas ele pode me fortalecer, além das bênçãos realizadas nessa trajetória da minha vida.

Agradeço aos meus Pais (Maria da Guia e Josinaldo dos Santos) e irmãos (Leticia Freire e Lissandro Freire), que sempre estavam presentes em todos os meus momentos bons e ruins, apoiando-me em que precisasse durante toda essa trajetória de minha vida.

Agradeço aos amigos que direta ou indiretamente me apoiaram e me ajudaram durante esse período da minha vida, seja em forma de carona ou psicologicamente, pois a contribuição de cada um foi de fundamental importância para a conclusão do curso.

Agradeço a todos os amigos de curso que passaram todo esse tempo ao meu lado, dividindo momentos bons e ruins. Em especial a André Luiz, Otácio Fabio, Walkimer Santana, Gyovane Santos, Juliane Monteiro, Caroline Dias, Jhônatas Almeida, pois eles foram os que sempre estiveram presentes desde o primeiro resumo elaborado ao TCC, em momentos de provas, trabalhos, congressos, campos entre outros.

Agradeço as minhas amigas Amanda Cristina e Jociele Nascimento por ter dividido comigo todos os momentos de coletas, estatísticas, caronas e conversas no laboratório.

Agradeço ao técnico do laboratório e amigo Rene Pinto, por ter me ajudado em que precisava em relação a análise e trabalhos realizados, e a todos os integrantes que compõe o LEQ.

Agradeço ao senhor João José de Brito Filho por ter cedido o espaço para que pudéssemos realizar o experimento e colher dados para a realização desse trabalho.

Agradeço aos professores do DEMA por todo conhecimento repassado.

Agradeço ao meu professor Orientador Évio Eduardo, pelo apoio constante, pela troca de experiências, pois ele foi de fundamental importância para a realização desse trabalho, pois além de um orientador sempre foi um grande amigo.

Enfim, esse momento é muito importante em minha vida, onde hoje conquistei mais um batalha e consegui concluir mais uma meta na minha, e essa conquista jamais seria capaz de realizar sozinho, e que de uma forma direta ou indireta muitas pessoas participaram, acreditando em meu potencial até mais do que eu mesmo e com isso fica aqui o meu muito OBRIGADO a todos aqueles que me ajudaram a conquistar essa vitória.

Nada acontece por acaso, pois o que o destino nos proporciona são momentos de aprendizagem, uma vez em que se tornar difícil não desanime, já que tudo tem um propósito para acontecer.

*(Linaldo Freire)*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mapa de Localização do Município de Capim – PB .....	<b>16</b>
<b>Figura 2:</b> Pluviometria mensal do município de Capim - PB .....	<b>17</b>
<b>Figura 3:</b> Mapa de solo do município de Capim – PB .....	<b>17</b>
<b>Figura 4:</b> Esquema do experimento em campo.....	<b>18</b>



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Características químicas do esterco bovino .....	<b>19</b>
<b>Tabela 2:</b> Características químicas e físicas do solo utilizado no experimento. ....	<b>19</b>
<b>Tabela 3:</b> períodos e descrições das coletas realizadas .....	<b>20</b>
<b>Tabela 4:</b> Valores de pH em áreas distintas de cultivo consorciado.....	<b>20</b>
<b>Tabela 5:</b> Concentração de Fósforo disponível ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) em áreas distintas de cultivo consorciado.....	<b>22</b>
<b>Tabela 6:</b> Concentração de Potássio trocável ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) em áreas distintas de cultivo consorciado.....	<b>23</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

Al	Alumínio
C.O.	Carbono Orgânico
Ca	Cálcio
cm	Centímetros
cmol <sub>c</sub>	Centimol de carga
dm	Decímetro
g	Grama
H	Hidrogênio
K	Potássio
kg	Quilograma
m	Metros
M.O	Matéria Orgânica
mm	Milímetros
Mg	Magnésio
mg	Miligrama
Na	Sódio
P	Fosforo
pH	Potencial Hidrogênio
t/ha	Toneladas por hectares

## LISTA DE SIGLAS

AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas
UFPB	Universidade Federal Da Paraíba
SISVAR	Sistema de Análise da Variância

# Sumário

<b>RESUMO .....</b>	<b>13</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>13</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. METODOLOGIA .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 - ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 – CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 – ANÁLISES DOS DADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>4. CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>27</b>

**TRABALHO A SER SUBMETIDO NA REVISTA EM AGRONEGÓCIO E MEIO  
AMBIENTE - RAMA**

# DISPONIBILIDADE DE P E K EM SOLOS CULTIVADOS COM MILHO X MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE CAPIM-PB

Linaldo Freire Silva\*  
Évio Eduardo Chaves de Melo\*\*

**RESUMO:** A adubação com esterco animal no decorrer do tempo aumenta a disponibilidade de nutrientes (P e K), sendo utilizada com o objetivo de reduzir as quantidades de fertilizantes químicos. O trabalho tem como objetivo comparar a disponibilidade dos macronutrientes P e K em dois solos distintos adubados com esterco animal durante o período de um ano, cultivados com milho e mandioca. O trabalho foi realizado em duas áreas distintas localizadas no município de Capim – PB. Foram coletadas amostras de solos na profundidade de 20 cm, em seguida, levadas ao laboratório de Fertilidade do Solo da UFPB no Campus II. Com os dados obtidos foram submetidos à análise estatísticas utilizando o *Software* SISVAR 5.6. O pH mostrou uma diferença significativa entre as áreas, apresentando diferença significativa a 5ª e 6ª coleta na área 1 e na área 2 apenas na 6ª e 7ª coleta. Os resultados de P disponível demonstraram que houve diferença significativa nas áreas, tendo um aumento significativo aos 60 dias. Em relação aos teores de K, na área 1, a 6ª coleta apresentou valor abaixo do limite ideal e as demais coletas. Com os resultados obtidos conclui-se que a adubação orgânica diminuiu a acidez dos solos, favorecendo a disponibilidade dos macronutrientes.

**Palavras-chave:** Adubação Orgânica, Fertilidade do Solo, Macronutrientes

## AVAILABILITY OF P AND K IN SOILS CULTIVATED WITH CORN AND CASSAVA IN THE MUNICIPALITY OF CAPIM-PB

**ABSTRACT:** Fertilization with animal manure over time increases the availability of nutrients (P and K) and is used to reduce the amount of chemical fertilizers in the soil. The objective of this work was to compare the availability of the macronutrients P and K in two different soils fertilized with animal manure during one year, cultivated with maize and cassava. The current work was carried out in two distinct areas located in the municipality of Capim - PB. Soil samples were collected at depth of 20 cm, then taken to the soil fertility laboratory of the UFPB in Campus II. With the data obtained, they were submitted to statistical analysis using SISVAR Software 5.6. the pH showed a significant difference between the areas, presenting a significant difference the 5th and 6th collecting in area 1 and in area 2 only in 6th and 7th collect. The available P results showed that there was a significant difference in the areas, with a significant increase to 60 days. In relation to the contents of K, in area 1, the 6th collection had a value below the ideal limit and the other collections. With the results obtained, it was concluded that the organic fertilization decreased the acidity of the soils, favoring the availability of macronutrients.

**Key words:** Organic fertilization, Soil fertility, Macronutrients

---

\* Graduando em Ecologia (Bacharel) - Universidade Federal da Paraíba *campus* IV/ Departamento de engenharia e meio ambiente. Email: linaldo.fs@hotmail.com

\*\* Professor doutor do Departamento de Engenharia e Meio Ambiente – UFPB. Email: evioeduardo@gmail.com

## Introdução

A baixa fertilidade dos solos é um dos principais fatores limitantes da produtividade nas propriedades agrícolas familiares (MENEZES *et al.*, 2002). Os fertilizantes são compostos inorgânicos ou orgânicos utilizados para repor os nutrientes essenciais para o desenvolvimento vegetal. A incorporação do adubo orgânico ao solo é uma alternativa amplamente adotada para suprimento de nutrientes nos solos. Esse tipo de adubação não só incrementa a produtividade, mas também produz plantas com características qualitativas melhores que as cultivadas exclusivamente com adubos minerais podendo, portanto, exercer influência sobre a qualidade nutricional (SILVA *et al.*, 2011; FONTANÉTTI *et al.*, 2006). A adubação com esterco animal e/ou compostos orgânicos tem sido amplamente utilizada com o objetivo de reduzir as quantidades de fertilizantes químicos e melhorar as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo (COSTA *et al.*, 2011; STEINER *et al.*, 2011).

A boa fertilidade de um solo, que é dada por condições física adequada (solo Sollo), boa diversidade de nutrientes e muitas atividade dos microrganismos, aumenta o poder de absorção e de escolha de alimentos pelas plantas, favorecendo a proteossíntese, no entanto a adubação com matéria orgânica no solo aumenta a proteossíntese nas plantas, pelos seus compostos orgânicos e pela sua diversidade de macro e micronutrientes. Isso ocorre porque tornam gradativamente disponível para a absorção pelas raízes e estimulam o seu crescimento, aumentando a sua capacidade de buscar água e nutrientes do solo. Eles não prejudicam a macro e microvida do solo, ao contrario dos adubos químicos solúveis e concentrados (MEIRELLES, 2005).

Entre os nutrientes, o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K) são denominados macronutrientes, pois são nutrientes requeridos em grandes quantidades para o desenvolvimento da planta.

A utilização da adubação orgânica, no decorrer do tempo, aumenta a disponibilidade de nutrientes (P e K) nas distintas áreas, havendo uma diferença significativa na produtividade das espécies devido às características físico-químicas distintas dos solos. A faixa de pH (potencial hidrogênio) é de fundamental importância, pois os solos em acidez elevada pode reduzir a disponibilidade de alguns macronutrientes em que seja essencial para que a espécies cultivadas possa se desenvolver normalmente.

O sistema consorciado por ser caracterizado pelo crescimento simultâneo de duas ou mais culturas em uma mesma área sendo o mais utilizado entre os cultivos múltiplos (LIMA *et al.*, 2010). Este sistema é o mais empregado pelos pequenos agricultores, com a intenção de melhor aproveitamento de suas áreas limitadas, dos insumos e da mão-de-obra com tratos culturais em geral (MONTEZANO e PEIL, 2006) e por proporcionarem melhorias no esquema produtivo (SANTOS, 1998). No consórcio, as culturas apresentam diferenças no crescimento fenológico, no sistema radicular e na exigência nutricional. Nesta situação, as plantas de diferentes espécies podem complementar-se na captação de radiação solar, de água e de nutrientes, resultando em uma movimentação diferenciada de nutrientes no solo em comparação com um plantio simples (VEZZANI, 2001).

Dentre as vantagens do sistema consorciado, pode-se destacar o aumento na produtividade por unidade de área (MATTOS *et al.*, 2005a,b). Rao e Morgado (1985) relataram aumentos que variam de 60% a 90% de produtividade em plantios de mandioca consorciada com diversas culturas. O consórcio mandioca e milho é bastante usado no Brasil, normalmente plantando-se uma fileira de milho entre duas de mandioca, no espaçamento de 1,00 m entre as fileiras do milho e de 0,20 m a 0,40 m entre covas na linha, conforme sugere Gomes e Leal (2003). Incrementos de produtividade da mandioca, variedade BGM 116, de 36 a 85% foram obtidos quando consorciada com milho (MATTOS *et al.* 1983).

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma nativa do Brasil e está distribuída em todo o território nacional (VALLE, 2005). A lavoura emprega cerca de dois milhões de pessoas considerando toda a cadeia produtiva. A agricultura familiar é responsável por 84% da produção de mandioca no País (MDA, 2005). A produtividade média obtida pelos produtores é de 15 t/ha, mas existem regiões em que o solo ficou tão degradado que a produtividade situa-se próximo de 9 t/ha. Parte da produção é comercializada em raiz e o restante transformado em farinha (ALVES *et al.*, 2007).

O milho (*Zea mays*) é caracterizado por diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. O uso do milho em grão na alimentação animal representa a maior parte do consumo no mundo. No Brasil, varia de 70 a 90%, dependendo da fonte da estimativa e da região geográfica (CRUZ *et al.*, 2011). A produtividade média conseguida pela cultura do



milho no Brasil varia muito. Ao mesmo tempo em que há produtores que conseguem até 200 sacas de 60 kg (somando mais de 12 t/ha), há outros que colhem menos de 1 t/ha (ARAÚJO, 2009).

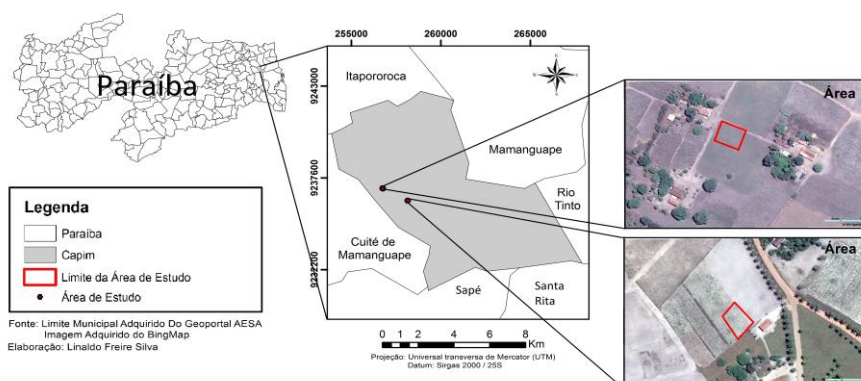
A mandioca e o milho são espécies bem adaptadas às regiões tropicais e subtropicais com alta disponibilidade de água, nutrientes e radiação solar. No Nordeste brasileiro essas culturas são cultivadas em períodos chuvosos. Assim ficando sujeitas a períodos de deficiência hídrica, devido à irregularidade da precipitação pluvial e ao manejo inadequado, que geralmente resultam em reduções expressivas da produção de biomassa e em baixas produtividades, quando submetidas a condições de estresse (MOURA *et al.*, 2006).

O presente trabalho tem como objetivo comparar a disponibilidade dos macronutrientes P e K em dois solos distintos adubados com composto orgânico (esterco bovino) no município de Capim – PB durante o período de um ano, cultivados com milho e mandioca.

## 2. METODOLOGIA

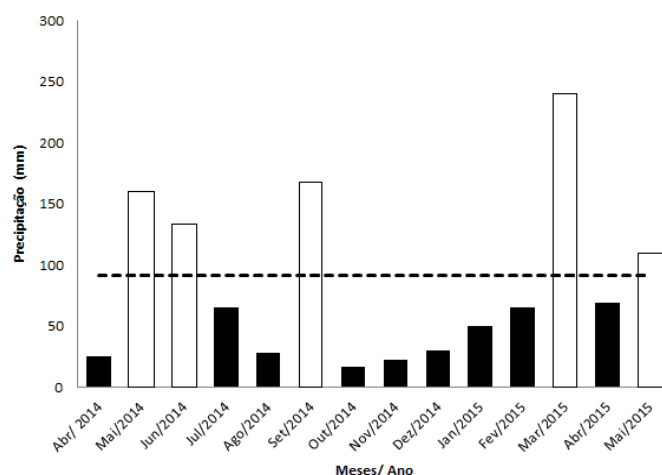
### 2.1 - ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho foi realizado nos sítios Olho D'água do Serrão localizado a 6°53'52.64"S de latitude e 35°12'5.15"O de longitude e no Santos Lima localizado a 6°54'8.07"S de latitude e 35°11'15.76"O de longitude, ambos localizados no município de Capim-PB (Figura 1) que está situado a 6°54'59" Sul de latitude e a 35° 10' 3" Oeste de longitude e com altitude de 101 m, com área de unidade territorial de 78,786 km<sup>2</sup>, e com estimativa de 6.441 habitantes (IBGE, 2016).



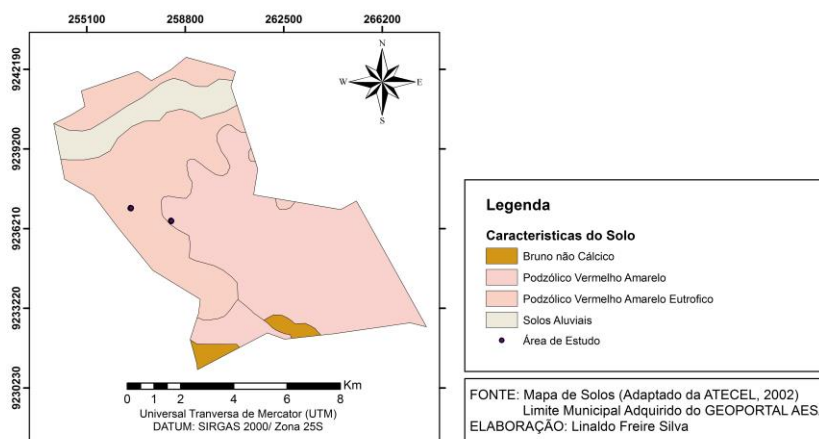
**Figura 1:** Mapa de Localização do Município de Capim – PB

O município apresenta clima tropical e estação seca segundo classificação climática de Köppen: As, com verão seco e índice maior de precipitação nos meses de abril a agosto de acordo com dados da AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas). O índice de precipitação no ano de 2014/2015 mostrou uma média de 91,65 mm. Pode-se observar, portanto, que os meses de maio, junho e setembro de 2014, e março e maio de 2015 são os que apresentam maior índices de chuvas no município, apresentando o menor índice de precipitação nos meses de abril, agosto, outubro, novembro e dezembro de 2014 (Figura 2).



**Figura 2:** Pluviometria mensal do município de Capim - PB

O município de Capim apresenta quatro tipos de solos caracterizados por Bruno não Cálcico, Podzólico Vermelho Amarelo, Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico e solos aluviais, sendo que as áreas de estudo estão localizadas nos solos Podzólico Vermelho Amarelo e Vermelho Amarelo eutrófico (Figura 3).

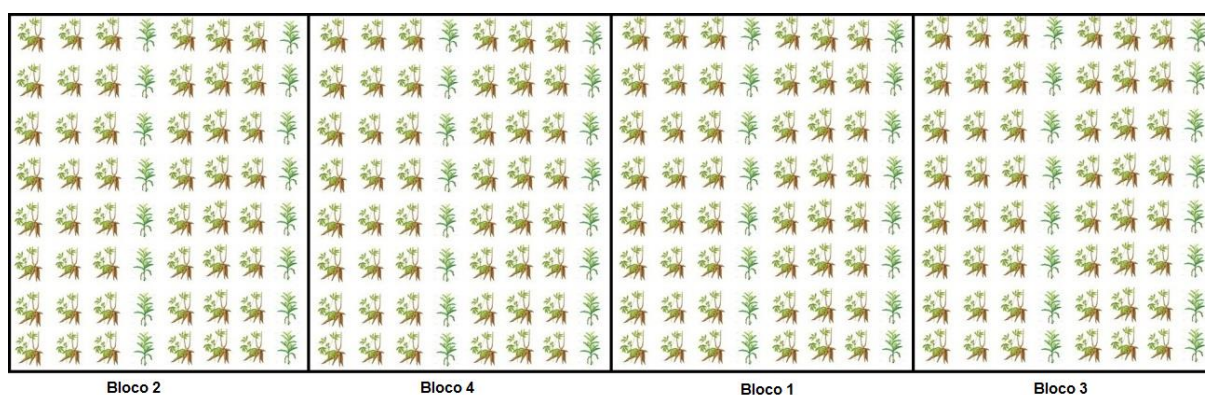


**Figura 3:** Mapa de solo do município de Capim – PB

O Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico ou Argissolos Vermelho Amarelo como classificado atualmente pela Embrapa (2006), são solos com horizonte “B” textural - não hidromórficos que apresentam uma sequência de horizontes “A” “Bt” e “C”, em geral, argila de atividade baixa, todavia podem apresentar argila de atividade alta quando estão relacionados a materiais do grupo Bambuí, tendo uma saturação por bases > 50 % e saturação por  $Al^{3+}$  baixa ou nula, quanto à profundidade variam desde raso a muito profundo, predominando a classe profunda, o horizonte “A” é frequentemente moderado e, em menores expressões, fraco e chernozêmico, com textura arenosa, média ou argilosa, sua coloração está intimamente relacionada com os teores de matéria orgânica presente, com espessura variando de 10 – 40 cm, o horizonte Bt apresenta textura média, argilosa e muito argilosa, sua estrutura apresenta-se normalmente em blocos subangulares, ocorrendo ainda outros tipos e em diversos perfis foi constatada cerosidade recobrimdo as unidades estruturais (EMBRAPA, 2006).

## 2.2 – CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido em duas áreas distintas com 26,4 x 28,6 m (755 m<sup>2</sup>), de cada área. O cultivo do milho e da mandioca foi desenvolvido no mesmo período, onde foi realizado o plantio alternado em linhas com 1m de distância e 50 cm de espaçamento entre as covas, sendo três (03) linhas de mandioca para uma (01) de milho, dividido em quatro (04) blocos aleatórios (Figura 4).



**Figura 4:** Esquema do experimento em campo

Foi realizada uma adubação orgânica 7 dias antes do plantio utilizando 450 kg de esterco bovino em ambas as áreas distribuídas uniformemente (Tabela 1).

**Tabela 1:** Características químicas do esterco bovino.

<b>Características do Esterco</b>	
<b>pH (água 1:2,5)</b>	8,2
<b>Ca<sup>2+</sup> (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	5,6
<b>Mg<sup>2+</sup> (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	1,2
<b>P (mg dm<sup>-3</sup>)</b>	11,2
<b>K (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	25,8
<b>Na (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	12,3

Foi realizada uma coleta de solo em cada área de cultivo antes da aplicação do esterco bovino para a caracterização físico-química. As amostras foram coletadas na profundidade de 0 a 20 cm e, em seguida, foram secas ao ar, destorroadas, homogeneizadas e peneiradas em malha de 2 mm. Essas amostras foram levadas ao laboratório de Fertilidade do Solo da UFPB no Campus II situado no município de Areia – PB para realização das análises químicas e de granulometria (Tabela 2), de acordo a metodologia da Embrapa (1997).

**Tabela 2:** Características químicas e físicas do solo utilizado no experimento.

<b>Parâmetros</b>	<b>Área 1</b>	<b>Área 2</b>
<b>pH (água 1:2,5)</b>	4,93	6,00
<b>Ca<sup>2+</sup> (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	0,30	0,34
<b>Mg<sup>2+</sup> (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	0,31	0,34
<b>P (mg dm<sup>-3</sup>)</b>	9,22	4,05
<b>K (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	0,19	0,10
<b>Na (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	0,10	0,04
<b>M.O. (g kg<sup>-1</sup>)</b>	5,37	0,89
<b>Areia (g kg<sup>-1</sup>)</b>	667	654
<b>Silte (g kg<sup>-1</sup>)</b>	28	42
<b>Argila (g kg<sup>-1</sup>)</b>	305	304
<b>Textura do solo</b>	Franco argilo-arenoso	Franco argilo-arenoso

Outras coletas de solos foram realizadas em pontos específicos, onde a primeira amostra foi retirada em abril de 2014 após a adição do esterco bovino ao solo e a última foi em Abril de 2015 (Tabela 3).

**Tabela 3:** períodos e descrições das coletas realizadas

Coletas	Data	Quantidade de dias
1 <sup>a</sup>	Abril/2014	1 dia após a adição do C.O.
2 <sup>a</sup>	Maio/2014	30 dias após a adição do C.O.
3 <sup>a</sup>	Junho/2014	60 dias após a adição do C.O.
4 <sup>a</sup>	Julho /2014	90 dias após a adição do C.O.
5 <sup>a</sup>	Outubro /2014	180 dias após a adição do C.O.
6 <sup>a</sup>	Janeiro /2015	270 dias após a adição do C.O.
7 <sup>a</sup>	Abril /2015	360 dias após a adição do C.O.

De acordo com Brasil (1972) os solos utilizados caracterizados como Franco argilo-arenoso, podem apresentar uma acidez elevada, baixa fertilidade e um baixo teor de matéria orgânica, com uma classe textural média definida pelas proporções da mistura de areia, silte e argila no solo.

### 2.3 – ANÁLISES DOS DADOS

O ensaio foi montando em um delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial, utilizando-se sete (07) tempos de coleta, em (02) duas áreas com solos distintos, com (04) quatro repetições, totalizando 56 unidades amostrais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de media (Teste Scott-Knott,  $P < 0,05$ ), utilizando o *Software* SISVAR 5.6 (Sistema de Análise da Variância) da Universidade Federal de Lavras.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos verificasse que houve inicialmente uma variação na faixa de pH de ambos os solos (Tabela 4).

**Tabela 4:** Valores de pH em áreas distintas de cultivo consorciado

pH							
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>
	Coleta	Coleta	Coleta	Coleta	Coleta	Coleta	Coleta
<b>Área 1</b>	5,23 aB	5,00 aB	5,02 aB	5,12 aB	4,69 bB	4,55 bB	5,10 aA
<b>Área 2</b>	6,48 aA	6,29 aA	6,21 aA	6,24 aA	6,03 aA	5,33 bA	5,20 bA

Médias seguidas pelas letras, maiúsculas e minúsculas, na mesma coluna e na mesma linha, respectivamente, não diferem estatisticamente (Teste Scott-Knott,  $P < 0,05$ ).

Antes da aplicação do esterco bovino, na área 1 o solo aparentava-se em estado de acidez e na área 2 apresentava-se ligeiramente ácido (Tabela 2). Foi notado que a adubação orgânica favoreceu a elevação do pH, pois após a aplicação do esterco a faixa de pH aumentou em ambas as áreas, e ao decorrer do experimento teve um declínio estabilizando-as em uma faixa próximo a 5,00 aos 360 dias (Tabela 4).

Com os resultados apresentados, observa-se que o potencial hidrogênico (pH) mostrou uma diferença significativa entre as áreas, onde o valor de pH estava sempre mais elevado na área 2, exceto na 6ª e 7ª coleta mostrando uma diferença significativa em relação ao período do experimento (Tabela 4), em que mostrou um decréscimo ao longo do tempo. Na área 1, o maior valor foi apresentado na 1ª coleta e o menor valor ocorreu na 6ª coleta, voltando a aumentar a faixa de pH ao 360 dias (7ª Coleta), apresentando diferença significativa a 5ª e 6ª coleta das demais.

Sousa *et al.* (2007) afirma que o pH do solo varia ao longo do tempo e pode ser influenciado pela precipitação pluvial e manejo do solo e, especialmente, pelas adubações. O mesmo autor diz que os valores do pH podem depender, também, da época de amostragem do solo e do método de preparo das amostras. Para Novais *et al.* (2007), a adição de matéria orgânica resulta em aumento ou redução do pH, dependendo da predominância dos processos que consomem ou liberam H<sup>+</sup>. De acordo com Malavolta (1980), conforme citado por Freitas *et al.* (2015) o pH do solo influencia, de forma indireta, o desenvolvimento das culturas, evidenciado através das mudanças que provoca nas disponibilidades dos elementos essenciais existentes no solo.

Os resultados de fósforo disponível demonstraram que houve diferença estatística significativa nas áreas (Tabela 5), tendo um aumento significativo aos 60 dias (3ª coleta) em ambas as áreas, período em que o fertilizante orgânico (esterco bovino) teve uma maior disponibilidade, provavelmente pela ocorrência de acúmulo de água no solo, causado pela precipitação durante o experimento (Figura 2), em que favoreceu as atividades microbianas, ocasionando a mineralização das formas orgânicas no solo, liberando uma quantidade maior desse nutriente para o solo, além da baixa absorção do P pelas plantas devido ao pequeno tamanho das culturas no início de desenvolvimento.

**Tabela 5:** Concentração de Fósforo disponível ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) em áreas distintas de cultivo consorciado

<b>Fósforo disponível (<math>\text{mg dm}^{-3}</math>)</b>							
<b>Áreas</b>	1ª Coleta	2ª Coleta	3ª Coleta	4ª Coleta	5ª Coleta	6ª Coleta	7ª Coleta
<b>Área 1</b>	12,40 bA	3,46 dA	28,89 aA	13,11 bA	15,39 bA	10,65 cA	4,97 dA
<b>Área 2</b>	6,40 cB	3,54 cA	18,04 aB	4,84 cB	5,99 cB	4,82 bB	5,52 cA

Médias seguidas pelas letras, minúsculas na mesma linha e maiúsculas na mesma coluna, não diferem estatisticamente (Teste Scott-Knott,  $P < 0,05$ ).

Foi observado que durante o experimento houve uma oscilação entre teores de fósforo disponível no solo ao longo do tempo do experimento em ambas as áreas. Em comparação entre áreas, o solo da área 1 apresentou diferença significativa em comparação ao solo da área 2, exceto na segunda e sétima coleta (Tabela 5).

Assim como o trabalho de Rós *et al.* (2013), o teor de P no solo aumentou com o incremento na dose de esterco. Fancelli e Dourado Neto (2000), também afirmaram que os teores de P disponível no solo aumentaram em função dos níveis de adubação. Tal resultado era esperado, uma vez que os adubos utilizados continham quantidades razoáveis de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , aliado ao fato de que o ânion fosfato é muito pouco móvel no solo, sendo também pouco extraído pela cultura.

De acordo com o trabalho de Esses (2001), o P e K liberados do estrume durante a estação chuvosa pode ser 10 vezes maiores do que a absorção anual de nutrientes do milheto-pérola (*Pennisetum glaucum* L.).

Os resultados obtidos para as concentrações de K trocável mostram que ao longo do experimento apresentaram uma diferença significativa entre as coletas para a área 1, no entanto, foi observado que na área 2 não apresentou diferença significativa entre as coletas (Tabela 6). Também foi observado diferença significativa em comparação entre as áreas, apresentando o solo da área 2 os menores valores de potássio trocável.

**Tabela 6:** Concentração de Potássio trocável ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) em áreas distintas de cultivo consorciado

		Potássio ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ )					
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>
	Coleta	Coleta	Coleta	Coleta	Coleta	Coleta	Coleta
<b>Área 1</b>	0,23 aA	0,20 aA	0,18 aA	0,15 bA	0,16 bA	0,11 cA	0,12 cA
<b>Área 2</b>	0,11 aB	0,09 aB	0,09 aB	0,07 aB	0,08 aB	0,06 aB	0,08 aB

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas e minúsculas, na mesma coluna e na mesma linha, respectivamente, não diferem estatisticamente (Teste Scott-Knott,  $P < 0,05$ ).

Em relação aos teores de K, foram observadas que durante o período do experimento os valores máximo e mínimo encontrados foram na 1<sup>a</sup> e na 6<sup>a</sup> coleta em ambas as áreas, respectivamente. Na área 1, a 6<sup>a</sup> coleta apresentou valor abaixo do limite ideal e as demais coletas (2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup>) apresentaram valores médios, exceto a 1<sup>a</sup> coleta que apresentou um valor acima deste nível (Tabela 6). Os valores da área 2 apresentaram abaixo do limite ideal de acordo com Cavalcanti (2008).

Segundo Silva e Meneses (2007) é interessante salientar que as perdas de K pelo esterco foram maiores que as de N e P. Faquin (1994) e Silva (2007) diz que isso provavelmente ocorreu devido ao fato de o K não fazer parte de nenhum composto orgânico. Dessa forma, o K fica prontamente disponível a partir do momento em que o material é incorporado ao solo e é iniciada a decomposição. No solo os teores de potássio (K) são dependentes da presença de minerais primários e secundários, da capacidade de troca de cátions, da ciclagem de nutrientes das culturas e da aplicação recente de fertilizantes, por tanto, a maior disponibilização de potássio ocorreu no período inicial de incubação (Eckhardt, 2015; Rosolem *et al.*, 2012).

#### 4. CONCLUSÃO

A adubação orgânica elevou o pH dos solos, diminuindo a acidez dos mesmos. Isso favorece o aumento da disponibilidade dos macronutrientes na solução do solo, deixando-os disponíveis para absorção pelas culturas.

Os teores do P disponível apresentaram uma diferença estatística significativa variável durante o experimento, mostrando oscilações, que pode ter



ocorrido por vários fatores em especial pela precipitação do município, em que causou a mineralização das formas orgânicas no solo.

Os teores de potássio apresentaram um pequeno incremento logo após a adubação orgânica, pois o K não faz parte de nenhum composto orgânico, ficando assim disponível logo após o composto ser adicionado ao solo.

Com os parâmetros analisados foi observado que a adubação do esterco bovino trouxe uma melhoria para o solo, diminuindo a acidez do mesmo e deixando os nutrientes analisados (Fosforo disponível e potássio) disponível no solo para que as culturas possam absorver, apresentando um melhor desenvolvimento durante o experimento.

## 5. REFERÊNCIAS

ALVES, R.N.B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ANDRADE, A.C. da S. O Trio da Produtividade na Cultura da Mandioca, 2007: Estudo de caso de adoção de tecnologias na região no Baixo Tocantins, Estado do Pará.

ARAÚJO, CLENIO. Jornal Eletrônico da Embrapa Milho e Sorgo (Sete Lagoas-MG), 2009: variação da produtividade do milho no Brasil, Entrevista: Ano 03 - Edição 14 - Maio de 2009. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/grao/14\\_edicao/grao\\_em\\_grao\\_materia\\_02.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/grao/14_edicao/grao_em_grao_materia_02.htm)>. Acessado em: 17 mar. 2015.

CAVALCANTI, F. J. de A. (Coord.). Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2a. aproximação. 2 ed. rev. Recife: IPA, 2008. 212 p. il.

COSTA, M. S. S. M.; PIVETTA, L. A.; COSTA, L. A. M.; PIVETTA, L. G.; CASTOLDI, G.; STEINER, F. Atributos físicos do solo e produtividade do milho sob sistemas de manejo e adubações. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 15, n. 8, p. 810-815, 2011.

CRUZ, JOSÉ CARLOS; P. FILHO, ISRAEL ALEXANDRE; PIMENTEL, MARCO AURÉLIO G.; COELHO, ANTÔNIO MARCOS; KARAM, DÉCIO; CRUZ, IVAN; GARCIA, JOÃO CARLOS; MOREIRA, JOSÉ ALOÍSIO ALVES; OLIVEIRA, MAURÍLIO F. DE; GONTIJO NETO, MIGUEL M.; ALBUQUERQUE, PAULO EMÍLIO P. DE; VIANA, PAULO AFONSO; MENDES, SIMONE MARTINS; COSTA, RODRIGO VERAS DA; ALVARENGA, RAMON COSTA; MATRANGOLO, WALTER JOSÉ RODRIGUES. Produção de Milho na Agricultura Familiar. Sete Lagoas, MG Setembro, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 412 p.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro nacional de pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análises do solo. 20 ed, Rio de Janeiro: CNPS, 1997, 212p.

FANIN, N. *et al.* Does variability in litter quality determine soil microbial respiration in an Amazonian rainforest? Soil Biology & Biochemistry, v. 43, n. 5, p. 1014-1022, 2011.

FAQUIN, V. Nutrição mineral de plantas. Lavras, ESAL/ FAEPE, 1994. 227p

FREITAS, Fábio Cardoso de *et al* . pH, sodium, potassium, calcium, magnesium and aluminum in soils contaminated with petroleum drilling fluid after leaching tests. **Cienc. Rural**, Santa Maria , v. 45, n. 8, p. 1418-1423, ago. 2015 . Disponível em

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782015000801418&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782015000801418&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 23 mar. 2017.

Fontanétti, A.; Carvalho, G. J.; Gomes, L. A. A.; Almeida, K.; Moraes, S. R. G.; Teixeira, C. M. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. *Horticultura Brasileira*, v.24, p.146-150, 2006.

GOMES, Jayme de Cerqueira; LEAL, Edna Castilho. Cultivo da Mandioca para a Região dos Tabuleiros Costeiros. 2003: Embrapa Mandioca e Fruticultura: Sistemas de Produção, 11. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca\\_tabcosteiros/plantio.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/plantio.htm)>. Acessado em: 07 abr. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **CIDADES:** CAPIM. 2016. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/2W22V>>. Acesso em: 29 set. 2017.

LIMA, L. J. C.; MAPELI, N. C.; CREMON, C. PRODUÇÃO E RENTABILIDADE DO CULTIVO CONSORCIADO DE MANDIOCA COM MILHO NO ASSENTAMENTO SÃO MANOEL In: Congresso de Iniciação Científica, 3ª. (JC), 2010, Cáceres/MT. Anais... Cáceres/MT.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MATTOS, P.L.P.; CALDAS, R.C.; SOUZA, A.S. Mandioca plantada em fileiras duplas consorciada com milho. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.2, n.1, p.55-58, 1983.

MATTOS, P.L.P.; SOUZA, L.S.; SOUZA, J.S.; CALDAS, R.C. Consorciação da mandioca plantada em fileiras duplas e simples com culturas de ciclo curto. I. mandioca x caupi x milho. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.25-30, 2005a.

MATTOS, P.L.P.; SOUZA, L.S.; SOUZA, J.S.; CALDAS, R.C. Consorciação da mandioca plantada em fileiras duplas e simples com culturas de ciclo curto. II. mandioca x caupi x milho. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.31-36, 2005b.

MEIRELLES, L. R.; RUPP, L.C.D. Agricultura ecológica: Princípios básicos. Centro Ecológico. Março. 2005.

MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SILVEIRA, L.M.; TIESSEN, H. & SALCEDO, I.H. Produção de batatinha com incorporação de esterco e/ou crotalária no Agreste paraibano. In: SILVEIRA, L.; PETERSEN, P. & SABOURIN, E., orgs. Agricultura familiar e agroecologia no semi-árido: avanços a partir do agreste da Paraíba. Rio de Janeiro, AS-PTA, 2002. p.261-270.

MOURA, E.G.; TEIXEIRA, A.P.R.; RIBEIRO, V.S.; AGUIAR, A.C.F.; FARIAS, M. F. Crescimento e produtividade da cultura do milho (*Zea mays*) submetido a vários intervalos de irrigação, na região da Pré-Amazônia. *Irriga*, v.11, p.169-177, 2006.

MONTEZANO, Eduardo Matos; PEIL, Roberta Marins Nogueira. Sistemas de consórcios na produção de hortaliças. *Revista Brasileira Agrociência*, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 129 – 132, abr.-jun. 2006.

MDA - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto. Brasília: MDA, 2005.

RAO, M.R.; MORGADO, L.B. Consorciação com a cultura da mandioca no Nordeste do Brasil: resultados atuais e perspectivas para futuras pesquisas. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1985. 22p.

SANTOS, Ricardo Henrique Silva. Interações interespecíficas em consórcios de olerícolas. Viçosa: UFV, 1998.

SILVA, Tácio Oliveira da and MENEZES, Rômulo Simões Cezar. Adubação orgânica da batata com esterco e, ou, Crotalaria juncea: II - disponibilidade de N, P e K no solo ao longo do ciclo de cultivo. *Rev. Bras. Ciênc. Solo* [online]. 2007, vol.31, n.1, pp.51-61.

SILVA, F. A. M.; Vilas-Boas, R. L.; Silva, R. B. da. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.32, p.131-137, 2011.

SILVA, T. O.; MENEZES, R. S. C. Adubação Orgânica Da Batata Com Esterco E, Ou, Crotalaria Juncea. II - Disponibilidade De N, P E K No Solo Ao Longo Do Ciclo De Cultivo. *R. Bras. Ci. Solo*, 31:51-61, 2007

SOUSA, D. M. G., MIRANDA, L. N., OLVEIRA, S. A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R. F. 1ª Ed. *FERTILIDADE DO SOLO*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007. P. 205-274.

STEINER, F.; COSTA, M.S.S. de M.; COSTA, L.A. de M.; PIVETTA, L.A.; CASTOLDI, G. Atributos químicos do solo em diferentes sistemas de culturas e fontes de adubação. *Global Science and Technology*, Rio Verde, v. 4, n. 1, p. 16-27, jan./abr. 2011.

VEZZANI, F. M. I; TEDESCO, M. J; BARROS, N. F. ALTERAÇÕES DOS NUTRIENTES NO SOLO E NAS PLANTAS EM CONSÓRCIO DE EUCALIPTO E ACÁCIA NEGRA. *R. Bras. Ci. Solo*, 25:225-231, 2001

VALLE, T. L. Mandioca: dos índios à agroindústria. *Revista ABAM - Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca*, Ano III, n.11, p.24-25, julho-setembro/2005.

# ANEXO I

## DIRETRIZES PARA AUTORES

### Normas de Publicação na revista

#### 1 Orientações Gerais:

1.1 A revista enfatiza ao(s) autor(es) que busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo. Devem ainda evitar o uso da primeira pessoa “meu estudo...”, ou primeira pessoa do plural “percebemos....”, pois em texto científico o discurso deve ser impessoal, sem juízo de valor e na terceira pessoa do singular.

1.2 Taxas para submissão e publicação de textos: A **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente - RAMA**, editada pelo Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR, **não cobra nenhuma taxa por textos publicados e tampouco pelos submetidos para avaliação, revisão, publicação.**

1.3 Serão aceitas contribuições em: Português, Inglês ou Espanhol desde que estejam no formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (não ultrapassar 2MB);

1.4 Para submissão de manuscritos no **idioma Inglês e Espanhol**, obrigatoriamente deverá passar por revisores e/ou tradutores certificados na língua estrangeira, indicados pela revista RAMA. Os pesquisadores deverão assumir os custos da tradução, bem como solicitar uma declaração/certificado da tradução e encaminhar como documento suplementar no momento da submissão do artigo;

1.5 **Autores:** Conter no, máximo seis (06) autores na elaboração do artigo, e se enquadrar em uma das diferentes seções da revista, descritas a seguir; **A partir de setembro de 2016 não serão aceitos artigos com apenas uma (01) autoria.**

1.6 Os manuscritos só iniciarão o processo de tramitação se estiverem de acordo com as Normas Gráficas para envio de artigos. Caso contrário, serão devolvidos para os (as) autores (as) para eventuais correções conforme descritas, caso haja necessidade;

1.7 Prova Prelo: O Núcleo Apoio à Editoração e Pesquisa (NAEP) após os trâmites da diagramação do artigo enviará um e-mail com o artigo no formato "Prelo" ao autor correspondente para que verifique o artigo antes da publicação. O prazo de retorno do e-mail será de 48 h a partir da data de envio. Neste momento não será permitido alterações na versão aprovada.

1.8 O Conselho Editorial informa que a partir de 2016 "Não serão aceitos trabalhos apresentados e/ou publicados em sua totalidade ou parciais em Eventos Científicos, Congressos, Encontros, Jornadas, Conferências, Simpósios e eventos similares."

## 2. Tipos de artigos aceitos

A revista RAMA publica somente artigos inéditos e originais, e que não estejam em avaliação simultânea em outro periódico. Os autores devem declarar essas condições no processo de submissão. Caso seja identificado a publicação ou submissão simultânea em outro periódico o artigo será desconsiderado. A submissão de um artigo para avaliação em vários periódicos simultaneamente constitui grave falta de ética do autor;

Somente será aceito para publicação na RAMA 02 (dois) trabalhos de cada autor por ano.

- **Artigos Originais:** divulgam os resultados de pesquisas inéditas e permitem a reprodução destes resultados dentro das condições citadas no mesmo. Para os artigos originais recomenda-se seguir a estrutura convencional, conforme as seguintes seções: Introdução; Metodologia; Resultados; Discussão e conclusão. A seção Agradecimentos é opcional;;

- **Artigos de Revisão:** analisam e discutem trabalhos de outros autores, revisões bibliográficas etc.;

- **Relatos de Caso ou Técnicas:** apresentação da experiência profissional, baseada em estudo de casos peculiares e/ou de novas técnicas.

Para submissão dos artigos, o autor deverá observar as normas gráficas, descritas abaixo.

### 2.1 Procedimentos para Aceitação dos Artigos:

2.1.1 O artigo deve ser original, isto é, não ter sido publicado em qualquer outro periódico no país;

2.1.2 O procedimento adotado para aceitação definitiva será:

- **Primeira Etapa:** A Equipe Editorial e o Conselho Editorial analisam se o manuscrito encontra-se dentro da área de atuação da Revista e dentro das normas de publicação.

- **Segunda Etapa:** Os artigos serão avaliados por no mínimo dois consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis.

2.2 Em sendo aprovado nessas duas etapas, o artigo será publicado no primeiro número da revista com espaço disponível.

2.3 O periódico não tem como critério exclusivo de publicação a ordem cronológica na qual recebe os textos e sim sua aceitação nas etapas descritas acima.

2.4 O Conselho Editorial não se compromete a devolver os originais enviados.

2.5 Os direitos autorais dos artigos publicados pertencem ao periódico.

2.6 No processo de submissão (Metadados no sistema) deverão ser inseridos os nomes completos dos autores (**no máximo seis**), seus **endereços institucionais** e o e-mail do autor indicado para correspondência.

**2.7 Ética na Pesquisa:** A observância dos preceitos éticos referentes à condução, bem como ao relato da pesquisa, são de inteira responsabilidade dos autores, respeitando-se as recomendações éticas compostas na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 2000 e 2008) da Associação Médica Mundial. Para pesquisas que apresentam resultados envolvendo Seres Humanos no Brasil, obrigatoriamente os autores devem observar, integralmente, as normas constantes na Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde. Os procedimentos éticos adotados na pesquisa devem ser descritos no último parágrafo da seção “Metodologia”, que o consentimento dos sujeitos foi obtido e a indicação de que o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos, bem como citar o número do parecer ou protocolo de aprovação.

2.8 Estudos que envolvam experimentos envolvendo animais, deve ser respeitada a Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008; e as normas estabelecidas no Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences, Washington, D.C., Estados Unidos), de 1996, e os Princípios Éticos na Experimentação Animal (Colégio Brasileiro de Experimentação Animal – COBEA). O(s) autor(es) devem mencionar, no texto do manuscrito, o número do protocolo de aprovação do projeto, emitido por Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), credenciada pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), órgão integrante do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

## **2.9 Diretrizes para Conflito de Interesses**

Conflitos de interesses podem surgir quando autores, revisores ou editores possuem interesses que, aparentes ou não, podem influenciar a elaboração ou avaliação de manuscritos. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira.

A confiabilidade pública no processo de revisão por pares e a credibilidade de artigos publicados dependem em parte de como os conflitos de interesses são administrados durante a redação, revisão por pares e tomada de decisões pelos editores.

É obrigatório que a autoria do manuscrito declare a existência ou não de conflitos de interesse. Mesmo julgando não haver conflitos de interesse, o(s) autor(es) deve(m) declarar essa informação no ato de submissão do artigo, no Passo 3: Inclusão de Metadados, e transferir o Modelo de declaração de conflito de interesse a seguir,

assinado por todos os autores, para legitimar a idoneidade dos resultados do estudo submetido em formato de arquivo "Doc" no Passo 4 – Transferência de Documentos Suplementares:

### **MODELO - Declaração de Conflito de Interesse**

Eu, \_\_\_\_\_, autor responsável pelo manuscrito "\_\_\_\_\_", declaro que nenhum dos autores deste estudo possui qualquer tipo de interesse abaixo descrito, ou outros que configurem o chamado Conflito de Interesse.

Declaro que o manuscrito apresentado não recebeu qualquer suporte financeiro da indústria ou de outra fonte comercial e nem eu, nem os demais autores ou qualquer parente em primeiro grau possuímos interesses financeiros/outros no assunto abordado no manuscrito.

Em caso contrário, específico, abaixo, qualquer associação que possa representar um conflito de interesse que eu e/ou os demais autores ou seus parentes de primeiro grau tive(mos) nos últimos cinco anos com empresas privadas e/ou organizações, mesmo sem fins lucrativos — por exemplo: participação em inventos/desenvolvimento de software, aparelho, técnica de tratamento ou laboratorial, equipamentos, dispositivos ou tecnologias; participações e atividades de consultoria e/ou palestras; propriedade intelectual; participação acionária; situações de licenciamento de patentes etc.

Local, \_\_/\_\_/\_\_. Assinatura(s): \_\_\_\_\_

### **3 NORMAS GRÁFICAS**

3.1 São adotadas, neste periódico, as normas de documentação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Recomenda-se a consulta principalmente às normas NBR 10.520/2002 – Citações em documentos - Apresentação; NBR 6024/2012 – Numeração progressiva das seções de um documento; NBR 6023/2002 – Referências - Elaboração; NBR 6028/2003 – Resumos; NBR 6022/2003 – Artigo em publicação periódica científica impressa - Apresentação; Normas de Apresentação Tabular IBGE, 1993 para tabelas e quadros;

3.2 **Páginas** O artigo deve ser escrito considerando um mínimo de 10 e um máximo de 20 páginas; no **formato Word, OpenOffice ou RTF (não ultrapassar 2MB)**;

#### **3.3 Layout**

- Papel: A4 (tamanho 21 cm X 29,70 cm);
- Margem: Margem Superior e Esquerda de 3 cm;
- Margem: Margem Inferior e Direita de 2 cm;
- Parágrafo: Justificado com recuo de 1,5 cm na primeira linha;
- Espaçamento para o texto: Entre linhas 1,5 cm em todo o artigo, com exceção do resumo, referências, citações diretas, depoimentos, tabelas e quadros que deverão ter espaçamento simples;

- Fonte: Fonte Arial, tamanho 12 no texto, com exceção das citações diretas acima de 3 linhas que a Fonte deverá ser 10;
- Formato do arquivo: Word, OpenOffice ou RTF (não ultrapassar 2MB);

3.4 **Estrutura do artigo** do artigo deve ser a seguinte:

a) **Título e subtítulo do trabalho:** deve estar figurado no topo da página, em letras maiúsculas, centralizado, fonte tamanho 14 e negrito. Deverá ser claro, conciso e refletir a essência do artigo. Deverá conter obrigatoriamente 100 caracteres ou 14 palavras. Após o título, deixar duas linhas em branco em fonte tamanho 12;

b) **Autoria:** Para assegurar a integridade do anonimato dos autores e garantir o processo de avaliação por pares cegas, todas as informações sobre autoria **NÃO** deve constar no artigo ou qualquer outra informação oculta que possa identificar os mesmos. Essas informações deverão ser preenchidas no momento da submissão do artigo no **2º passo (Metadados da submissão - indexação)**. Obrigatoriamente preencher nome completo, e-mail, instituição e informar uma breve biografia contendo: última titulação acadêmica, curso/departamento/instituição ao qual pertence(m). **Não serão aceitos posteriormente a submissão à inclusão de nomes de autores que não foram preenchidos no passo Metadados, por isso sugerimos a máxima atenção para esse passo –**

**Como remover os dados de autoria em documentos do Microsoft Office**, a identificação do autor deve ser removida das propriedades do documento (no menu Arquivo > Propriedades), iniciando em Arquivo, no menu principal, e clicando na sequência: Arquivo > Salvar como... > Ferramentas (ou Opções no Mac) > Opções de segurança... > Remover informações pessoais do arquivo ao salvar > OK > Salvar;

c) **Resumo:** Após o título deve-se escrever a palavra Resumo em fonte tamanho 12, negrito, alinhado à esquerda, seguido de dois pontos. Deve-se ainda iniciar seu conteúdo logo em seguida da palavra **RESUMO:** que deve estar em um único parágrafo de no máximo 15 linhas ou 250 palavras, sem recuo na primeira linha. Deve ser usado espaçamento simples entre linhas, justificado, em fonte tamanho 12, sem citação de autoria;

d) **Palavras-chave:** Após o resumo, escrever o termo Palavras-chave em fonte tamanho 12, negrito, alinhado à esquerda. Em seguida listar no mínimo 3 (três) e no máximo 5 (cinco) palavras-chave que identificam a área do artigo e sintetizam sua temática;

e) **Abstract:** Em Inglês, com formatação igual à do Resumo;

f) **Keywords:** Em Inglês, com formatação igual à das Palavras-chave;

g) **Texto principal:** Deve ser subdividido, em: INTRODUÇÃO, 2 MATERIAL E MÉTODOS, 3 RESULTADO E DISCUSSÃO, 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS, 5 AGRADECIMENTO (opcional) e REFERÊNCIAS. O texto deve ser escrito usando fonte tamanho 12. O espaçamento entre as linhas deve ser 1,5. O alinhamento do texto deve ser justificado e a primeira linha do parágrafo deve ter recuo de 1,5 cm. Se, porventura, o trabalho utilizar termos em língua estrangeira, estes deverão ser



escritos usando o modo itálico, **exceto a palavra apud e et al.**. Exemplos: *workaholic, gestalt, copenhagener zimtzöts*;

h) **Referências:** As referências bibliográficas devem ser redigidas segundo a norma NBR 6023/2000 da ABNT e deverão ser listadas em ordem alfabética no final do artigo somente aquelas citadas no texto. Devem ser atualizadas contendo, preferencialmente, os trabalhos mais relevantes publicados nos últimos 5 (cinco) anos, sobre o tema. Deve conter apenas trabalhos citados no texto.

**3.5 Títulos das Seções:** Devem ter numeração progressiva, conforme NBR6024/2003, e alinhamento à margem esquerda, sem utilizar ponto, hífen, travessão ou qualquer outro sinal após o indicativo da seção ou de seu título. Exemplo de formatação das seções/títulos:

SEÇÃO PRIMÁRIA: **LETRA MAIÚSCULA** e negrito

SEÇÃO SECUNDÁRIA: LETRA MAIÚSCULA e sem negrito

Seção Terciária: Em Negrito e Somente o Início das Palavras em maiúsculo.

**3.6 Citações:** As citações deverão seguir o sistema de chamada AUTOR/DATA (NBR 10520/2002). Quando a obra possuir até três (3) autores, indicam-se todos, na mesma ordem em que aparecem na obra, emprega-se (;) entre os autores. Quando a obra possuir mais de três (3) autores, menciona-se o primeiro, seguido da expressão *et al.* Na lista de referências devem constar o nome de todos os autores. As citações longas (que ultrapassam a três linhas) devem ser digitadas sem aspas, em tamanho 10, com recuo de 4 cm da margem esquerda, sem recursos tipográficos itálico ou negrito e com espaçamento entre linhas simples (1 cm). As citações curtas (com até três linhas) devem estar inseridas normalmente no texto, com uso de aspas duplas, sem recurso tipográfico itálico ou negrito e sem alteração do tamanho da letra. Em ambos os casos, não esquecer de **citar o autor, ano e página de onde o texto foi retirado** (NBR 10520/2002).

**3.7 Ilustrações:** De acordo com a NBR 6822, chamam-se de ilustrações as figuras, gráficos, fotos, quadros e tabelas etc. que podem eventualmente fazer parte de um trabalho. As figuras deverão ser identificadas e enviadas através de arquivos individuais, gravados em extensão \*.TIF, em modo CMYK para as coloridas e modo grayscale (tons de cinza) para as P&B, com resolução de 300dpi.(300 dpi) em documentos suplementares no passo 4 da submissão. obrigatoriamente devem conter a citação da fonte quando as mesmas não forem geradas pelo(s) autor(es) no referido artigo. Em figuras ou fotos, a fonte ou nota explicativa deve estar posicionada centralizada e abaixo da figura, em tamanho 10.

As ilustrações desempenham o papel de auxiliar, ou seja, complementam ou apoiam a expressão de ideias do texto. **Por isso serão aceitos para cada artigo o MÁXIMO de 7 itens entre figuras, tabelas, gráficos e quadros no conjunto.**

**3.8 Tabelas, gráficos ou quadros, utilize as Normas de apresentação Tabular IBGE.** A legenda deve ser precedida pela palavra tabela/gráfico/quadro e pelo seu respectivo número, em ordem crescente e algarismos arábicos. A legenda deve ser

posicionada à esquerda e na parte superior na fonte 11. A fonte ou nota explicativa deve ser posicionada à esquerda e na parte inferior da tabela em fonte tamanho 10.

**Observação quanto a tabela, quadros, gráficos, fotos, figuras:** A revista aceitará no MÁXIMO de 7 (sete) no conjunto de tabelas, gráficos, fotos e figuras.

**3.9 Agradecimentos:** podem ser mencionadas colaborações de pessoas, instituições ou agradecimento por apoio financeiro, auxílios técnicos, que mereçam reconhecimento, mas não justificam a sua inclusão entre os autores.

## 4 MODELO DE REFERÊNCIAS

### ARTIGO DE REVISTA

SOBRENOME DO AUTOR DO ARTIGO, Prenome. Título do artigo. Nome da Revista, Cidade, volume, número, página inicial e final, data (dia, mês, ano).

#### Exemplo:

SIMONS, Robert. Qual é o nível de risco de sua empresa? **HSM Managment**., São Paulo, v.3, n. 16, p. 122-130, set./out. 1999.

### LIVRO

SOBRENOME DO AUTOR, Prenome. Título. Edição. Cidade: Editora, ano.

#### Exemplo:

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2002. ISBN 85-249-0050-4.

### CAPÍTULO DE LIVRO

SOBRENOME DO AUTOR DO ARTIGO, Prenome. Título do Capítulo do Livro. In: SOBRENOME DO AUTOR, Prenome. Título do livro. Edição. Cidade: Editora, ano. Página inicial e final.

#### Exemplo:

FRIGOTTO, Gaudêncio. Os delírios da razão: crise do capital e metamorfose conceitual no campo educacional. In: GENTILI, A. H. **Pedagogia da exclusão: crítica ao neoliberalismo em educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995. p.77-108

### ANAIS DE CONGRESSO

NOME DO EVENTO, Número do evento, ano de realização, Local. Tipo de documento... Local: Editora, ano de publicação. Número de páginas.

#### Exemplo:

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, 14, 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: CEFET-PB, 2000. 190p.

## TRABALHO COMPLETO APRESENTADO EM CONGRESSO

SOBRENOME DO AUTOR, Prenome. Título do artigo. A expressão In: NOME DO CONGRESSO, numeração do evento, ano, local. Tipo do documento (Resumo, Anais...). Cidade: Editora, ano. Página inicial e final.

### Exemplo:

SOUZA, L. S.; Borges, A. L.; Rezende, J. Influência da correção e do preparo do solo sobre algumas propriedades químicas do solo cultivado com bananeiras. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., 1994, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa, CPATSA, 1994. p.3-4

## LEGISLAÇÃO

JURISDIÇÃO. Título. Dados da publicação, Cidade, data.

### Exemplo:

BRASIL. Lei n.º 9.887, de 7 de dezembro de 1999. Altera a legislação tributária federal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 dez. 1999.

## MANUAL

ESTADO. Entidade. Título. Cidade, ano, número de páginas.

### Exemplo:

PARANÁ (Estado). Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Administração. **Manual do Estágio de Administração da UEM**. Maringá, DAD Publicações, 2002, 158p.

## DISSERTAÇÃO E TESE

SOBRENOME DO AUTOR, Prenome. Título do trabalho. Ano. Número de folhas. Natureza do trabalho (Tese, dissertação, monografia ou trabalho acadêmico (grau e área do curso) - Unidade de Ensino, Instituição, local, data.

### Exemplo:

FREITAS JÚNIOR, O. de G. **Um modelo de sistema de gestão do conhecimento para grupos de pesquisa e desenvolvimento**. 2003. 292f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

## DICIONÁRIO

Título do Dicionário. Edição. Cidade: Editora, ano. Número de páginas.

**Exemplo:**

DUCROT, Oswald. Dicionário enciclopédico das ciências da linguagem. 2.ed. São Paulo: Perspectiva, 1998. 339p.

**ARTIGO DE JORNAL DIÁRIO**

SOBRENOME DO AUTOR DO ARTIGO, Prenome. Título do artigo. Título do Jornal, Cidade, data (dia, mês, ano). Suplemento, número da página, coluna.

**Exemplo:**

FRANCO, Gustavo H. B. O que aconteceu com as reformas em 1999. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 26 dez. 1999. Economia, p.4, Caderno 6.

**5.1 ARTIGO EM FORMATO ELETRÔNICO****Exemplo:**

KELLY, R. Electronic publishing at APS: its not just online journalism. **APS News Online**, Los Angeles, Nov. 1996. Disponível em: . Acesso em: 25 nov. 1998.

**DECLARAÇÃO DE DIREITOS AUTORAIS**

A Revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com o intuito de manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores. As opiniões emitidas pelos autores são de sua exclusiva responsabilidade.

A Revista em Agronegócio e Meio Ambiente Online permite que o autor detenha o copyright dos artigos aceitos para publicação, sem restrições.

Cada autor receberá três exemplares da Revista.

**POLÍTICA DE PRIVACIDADE**

Os nomes e endereços informados nesta Revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

**REVISORES E/OU TRADUTORES INDICADOS**

Matthew Philip Jenkis – Somente Tradução  
Especialidade: Área de Saúde  
CNPJ: 11.737.331/0001-25  
Telefone: (41) 3332-0258 / (41) 9935-9838  
Jenkinstraducoes@gmail.com

American Journal Experts (AJE)  
São Paulo – SP

[www.aje.com/pt/services](http://www.aje.com/pt/services)

THOMAS BONNICI

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2253237526673836>

Telefone (44) 3263-1291

E-mail: [bonnici@wnet.com.br](mailto:bonnici@wnet.com.br)

**Obs: Os pesquisadores deverão assumir os custos da tradução, bem como solicitar uma declaração/certificado da tradução e encaminhar como documento suplementar no momento da submissão do artigo.**

## **TAXAS PARA SUBMISSÃO E PUBLICAÇÃO DE TEXTOS**

A **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente - RAMA**, editada pelo Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR, **não cobra nenhuma taxa por textos publicados e tampouco pelos submetidos para avaliação, revisão, publicação, distribuição ou download.**

The journal **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente - RAMA**, edited by the Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR, does not charge any fee for publishing articles. The editorial board values the policy of free access to information, thus, does not charge any fee for the submission, review, publication, distribution or download of articles.

Endereço para correspondência:

UNICESUMAR

Diretoria de Pesquisa - NAEP - Núcleo de Apoio à Editoração e Pesquisa

Avenida Guedner, 1610 Bloco 11 - 5º andar

Jardim Aclimação - CEP: 87.050-390 - Maringá – PR

## **CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista simultaneamente. A partir de 2016 o Conselho Editorial definiu que não serão aceitos trabalhos apresentados e/ou publicados em Eventos tais como: Congressos, Encontros, Jornadas, Conferências, Simpósios e eventos similares.

Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word ou RTF (desde que não ultrapasse os 2MB). Em tamanho A-4, fonte Arial 12, espaçamento entrelinhas

1,5 (com exceção das citações acima de 3 linhas o espaçamento é simples).  
Margem esquerda/superior 3 cm e direita/inferior 2 cm.

Todos os endereços de páginas na Internet (URLs), incluídas no texto  
(Ex.: <http://www.ibict.br>) estão ativos e prontos para clicar.

Cópia do Parecer do CEP. Os trabalhos que envolvem pesquisas com seres humanos, deverão estar acompanhados da devida autorização do Comitê de Ética correspondente, na forma de "documento suplementar" (passo 4 da submissão). Incluir o número da aprovação pelo CEP no artigo na seção "Metodologia".  
Declaração de potencial(is) conflito de interesses, conforme modelo citado no item 2.9

Figuras, Tabelas, gráficos e quadros não ultrapassam o conjunto de 7 (sete) no total por artigo

Conter no máximo seis (06) autores na elaboração do artigo, e se enquadrar em uma das diferentes seções da revista, descritas a seguir;

Para submissão de manuscritos no **idioma Inglês**, obrigatoriamente deverá passar por revisores e/ou tradutores certificados na língua estrangeira, indicados pela revista RAMA e acompanhar declaração/certificação tradução. Transferir a declaração/certificação em documentos suplementares

Revista RAMA informa que a partir de **01/09/2016 não irá aceitar submissões com apenas (01) autor**.

## DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com o intuito de manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores;

As opiniões emitidas pelos autores são de sua exclusiva responsabilidade.

A Revista em Agronegócio e Meio Ambiente - RAMA permite que o autor detenha o copyright dos artigos aceitos para publicação, sem restrições.

Cada autor receberá dois exemplares da revista.

## POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.